

ФАНО РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР УГЛЯ И УГЛЕХИМИИ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»
(ФИЦ УУХ СО РАН)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

Горные машины и оборудование

Направление подготовки: 15.06.01 Машиностроение

Направленность: 05.05.06 Горные машины

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Кемерово, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения учебной дисциплины.....	3
2.	Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
3.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.....	3
4.	Содержание и структура учебной дисциплины	5
4.1.	Содержание разделов учебной дисциплины	5
4.2.	Распределение часов по семестрам и видам занятий	11
4.3.	Темы, выносимые на лекционные занятия	11
4.4.	Лабораторные занятия <i>Учебным планом не предусмотрены</i>	12
4.5.	Практические занятия (семинары)	12
4.6.	Самостоятельная работа	18
5.	Образовательные технологии	18
6.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	18
7.	Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточных аттестаций.....	19
7.1.	Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	19
7.2.	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся	19
7.2.1.	Типовые контрольные задания или иные материалы.....	19
7.3.	Шкала академических оценок освоения дисциплины.....	24
7.4.	Система оценки достижений обучающегося по дисциплине	24
8.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	26
8.1.	Основная литература	26
8.2.	Дополнительная литература.....	26
8.3.	Интернет-ресурсы	28
8.4.	Методические указания к лабораторным занятиям.....	28
8.5.	Методические указания к практическим занятиям.....	28
8.6.	Методические указания к видам самостоятельной работы	28

1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цель дисциплины заключается в формировании у аспирантов углубленных профессиональных знаний о горном машиноведении.

Задачами дисциплины являются:

1. Освоение теоретических основ изучаемой дисциплины.
2. Освоение методических основ проведения лабораторных и натурных экспериментов при решении поставленных задач.
3. Обоснование направлений повышения эффективности горного производства на основе использования закономерностей горного машиноведения.
4. Совершенствование методов, средств, технологий применения горных машин и оборудования.

2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина отнесена к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Для освоения данной дисциплины обучаемый должен:

знать закономерности функционирования горных машин в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений;

уметь: выполнять инженерные расчеты и строить математические модели физических процессов эксплуатации горных машин, происходящих при разработке полезных ископаемых;

владеть: основами технологий применения горных машин при добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов; способностью к обобщению и анализу информации, постановке целей и выбору путей их достижения.

Дисциплина изучается на 3 году обучения (курсе).

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.06.01. – Машиностроение (табл. 1).

Таблица 1

Коды компетенции	Результаты освоения дисциплины ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способность научно-обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологи-	знать: - основные тенденции развития теоретических и экспериментальных исследований в области горного машиноведения уметь: - определять цели исследований, ставить задачи и проводить научные эксперименты владеть: методологией теоретических исследований, методами научного поиска, научного моде-

	ческого оснащения производства	лирования и системного анализа
ОПК-2	способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	<p>знать: устройство и принципы действия основных типов горных машин и комплексов; механизм взаимодействия исполнительных органов машин с породным массивом; методики определения геометрических, скоростных и силовых параметров рабочего оборудования</p> <p>уметь: - осуществлять подбор, обработку и анализ материалов научных исследований, формулировать научные задачи исследований, делать выводы и заключения</p> <p>владеть: - методами расчета и выбора основных режимных и конструктивных параметров средств механизации основных операций технологических процессов</p>
ОПК-4	способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	<p>знать: - цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов</p> <p>уметь: - предлагать методы исследования и способы обработки результатов, проводить исследования, представлять полученные результаты</p> <p>владеть: - систематическими знаниями по направлению деятельности; - углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме</p>
ПК-1	способность выполнять информационный поиск и анализ информации по объектам исследований в области горных машин	<p>знать: - методы научного поиска, получения информации о горных машинах, критического анализа и оценки современных научных достижений при открытой и подземной добыче по-</p>

		<p>лезных ископаемых;</p> <p>- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач горного машиноведения, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>уметь:</p> <p>- анализировать полученные результаты, альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, обобщать, создавать, сопоставлять и оценивать эти варианты, формулировать выводы и давать практические рекомендации по использованию результатов исследований</p> <p>владеть:</p> <p>- навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования</p>
ПК-2	<p>способность применять фундаментальные и прикладные знания в области горного машиноведения</p>	<p>знать:</p> <p>- основные методы постановки научных экспериментов, моделирования на эквивалентных материалах</p> <p>уметь:</p> <p>- комплектовать оборудование, приборы и выбирать материалы для постановки научных экспериментов, работать с этими приборами и оборудованием, формировать и аргументировано отстаивать принятые решения; критически оценивать полученные результаты</p> <p>владеть:</p> <p>- навыками постановки научных экспериментов, обобщения и анализа полученных результатов исследований, аргументированного изложения собственной точки зрения</p>

4. Содержание и структура учебной дисциплины

4.1. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1. Горные машины и комплексы

Раздел 1. Разрушение углей и пород

1.1. Механические способы разрушения углей и пород и их сравнительная характеристика. Механизм разрушения при различных способах воздействия инструмента на разрушаемый объект.

1.2. Влияние геометрических параметров рабочего инструмента и параметров разрушения на силовые и энергетические показатели процесса разрушения.

1.3. Виды повреждений различных конструктивных типов рабочего инструмента горных машин и способы повышения работоспособности инструмента.

1.4. Разрушение углей и пород гидравлическим способом. Термические, электрофизические и химические способы разрушения. Состояние и перспективы их развития.

Раздел 2. Очистные и проходческие комбайны

2.1. Требования, предъявляемые к очистным и проходческим комбайнам. Методика расчета сил на рабочем инструменте очистных и проходческих комбайнов.

2.2. Особенности конструкций и параметры шнековых, барабанных, дисковых и корончатых и комбинированных исполнительных органов комбайнов. Схемы набора режущего инструмента. Оценка неравномерности нагрузки, формирующейся на исполнительном органе. Особенности конструирования шнеков малых диаметров для очистных комбайнов и планетарных исполнительных органов проходческих комбайнов. Очистные комбайны унифицированного ряда.

2.3. Требования, предъявляемые к погрузочным органам комбайнов. Основные конструктивные типы погрузочных органов очистных и проходческих комбайнов. Определение и выбор их основных параметров.

2.4. Бесцепные и вынесенные системы перемещения очистных комбайнов. Область их применения, достоинства и недостатки, особенности расчета.

2.5. Обеспечение устойчивости очистных и проходческих комбайнов в процессе работы.

Раздел 3. Угольные струги

3.1. Требования, предъявляемые к стругам. Расчет нагрузок на резцах и в тяговых органах стругов.

3.2. Определение погрузочной способности струговых исполнительных органов. Свободная и дозированная системы подачи струговых исполнительных органов на забой, их достоинства и недостатки.

3.3. Особенности конструкции стругов с непрерывным регулированием по мощности пласта. Основные направления развития конструкций стругов.

Раздел 4. Механизированные крепи

4.1. Классификация механизированных крепей по способу их взаимодействия с боковыми породами, силовой взаимосвязи между секциями, числу и расположению гидростоек. Основные положения методики расчета элементов секций механизированных крепей на устойчивость и прочность.

4.2. Совершенствование гидропривода механизированных крепей и разработка систем автоматического управления секциями крепи с использованием микропроцессорной техники.

4.3. Современные направления в конструировании механизированных крепей. Расчет скорости крепления очистного забоя.

Раздел 5. Выемочные комплексы и агрегаты

5.1. Установление основных компоновочных размеров очистных комбайновых и струговых комплексов. Увязка конструктивных и режимных параметров выемочной, доставочной машин и механизированной крепи в комплексах. Компоновочные схемы проходческих комплексов. Компоновочные схемы фронтальных струговых агрегатов с исполнительными органами циклического и непрерывного действия.

5.2. Выбор и увязка параметров выемочной и доставочной подсистем агрегата, обеспечивающих максимальную производительность с учетом процесса формирования грузопотока на конвейере агрегата. Расчет сопротивления струговых кареток и нагрузок в тяговом органе.

5.3. Методика определения теоретической, технической и эксплуатационной производительности комплексов и агрегатов. Анализ основных факторов, влияющих на производительность.

Раздел 6. Управляемость очистных комплексов и агрегатов в технологическом процессе выемки угля подземным способом

6.1. Сущность проблемы управляемости комплексов и агрегатов и пути ее решения. Основные понятия управляемости. Маневренность агрегата или комплекса в плоскости и профиле пласта и параметры ее оценки.

6.2. Структура средств управляемости агрегатов. Закономерности взаимодействия со средой в процессе движения агрегата без постоянного присутствия людей в очистном забое. База агрегата как средство обеспечения направляемости его движения. Схема баз в плоскости и профиле пласта. Влияние базы и ее связей на маневренность агрегата.

6.3. Управление движением комплекса и агрегата в плоскости пласта. Механическая характеристика гидропривода передвижения и влияние ее на положение агрегата или комплекса в плоскости пласта.

6.4. Методы обеспечения жесткой механической характеристики гидропривода передвижения базы. Системы поддержания прямолинейности агрегатов циклического и непрерывного действия. Схемы, принцип действия, основные параметры. Требования, предъявляемые к системам поддержания прямолинейности.

6.5. Способы управления агрегатами и комплексами в профиле пласта. Закономерности движения агрегатов и комплексов по гипсометрии пласта. Методы и средства контроля границы порода—уголь.

6.6. Системы управления агрегатами и комплексами в зависимости от мощности пласта. Схемы, принцип действия, основные параметры. Влияние средств управления по мощности пласта на процесс направленного движения агрегата.

6.7. Основные принципы создания средств управления очистным агрегатом для технического процесса выемки угля без постоянного присутствия людей в забое. Использование микропроцессорной техники для управления комплексами и агрегатами.

Раздел 7. Бурильные машины

7.1. Классификация способов бурения. Требования, предъявляемые к буровым машинам. Особенности конструкции пневматических и гидравлических перфораторов. Влияние формы, амплитуды и длительности силового импульса на энергоемкость разрушения горных пород. Особенности конструкции бурильных установок. Расчет их устойчивости. Особенности конструкций шарошечных станков отечественных и зарубежных фирм.

7.2. Понятие о статической устойчивости бурового става в вертикальной скважине. Формы устойчивости бурового става в наклонной скважине. Нагрузки и реактивный крутящий момент, действующие на буровой став в скважине. Методы увеличения области прямолинейной формы устойчивости бурового става. Расчет бурового става в закритической области на прочность по максимальным нагрузкам. Методика определения числа центраторов буровых ставов станков шпиндельного типа.

7.3. Особенности динамики вращательно-подающих систем станков шарошечного бурения. Продольные и параметрические колебания систем в случае ограничения поперечных деформаций става. Условия суммарного резонанса.

7.4. Оценка статических и динамических качеств при проектировании буровых станков.

7.5. Расчет производительности бурильных машин.

Раздел 8. Транспортные машины и комплексы

8.1. Перспективные направления развития транспортных машин. Характеристики и физико-механические свойства транспортируемых грузов. Условия работы и требования, предъявляемые к транспортным установкам.

8.2. Общая классификация и основы теории ленточных конвейеров. Общая классификация и основы теории расчета скребковых конвейеров. Специальные типы ленточных конвейеров, особенности расчета основных параметров.

8.3. Общая классификация и основы теории расчета подземного локомотивного транспорта. Особенности расчета карьерного железнодорожного транспорта. Погрузочные и приемные устройства железнодорожного транспорта.

8.4. Классификация, область применения и основы расчета автомобильного транспорта. Типы, характеристики и основы расчета погрузочных и погрузочно-транспортных машин.

8.5. Классификация, принцип действия, расчет основных параметров гидро- и пневмотранспортных установок.

8.6. Основы расчета канатно-транспортных установок шахт и карьеров.

8.7. Проектирование и схемы подземного транспорта. Проектирование и схемы транспорта на поверхности шахт. Проектирование и схемы транспорта карьеров. Проектирование и схемы транспорта на перерабатывающих фабриках горных предприятий. Основы проектирования комбинированного транспорта при циклично-поточной технологии работ в карьерах.

Тема 2. Горное оборудование

Раздел 9. Шахтные подъемные установки

9.1. Общее устройство и классификация подъемных установок.

9.2. Принципы расчета и выбора основного оборудования подъемных установок. Кинематика и динамика подъемных систем.

9.3. Режим управления подъемными системами и определение ускорений и замедлений. Принципы расчета и выбора привода подъемных установок.

Раздел 10. Оборудование для механизации открытых горных работ

10.1. Способы бурения скважин и классификация буровых машин. Теория рабочего процесса машин ударного бурения. Теория рабочего процесса режущих буровых долот со сплошной режущей кромкой. Теория рабочего процесса режущих буровых долот с прерывистой режущей кромкой. Теория рабочего процесса шарошечных долот. Физические основы термического бурения. Буровой инструмент пневмоударников. Режущие долота и шнековые буровые штанги. Конструкция и классификация шарошечных долот. Режущие и комбинированные долота для тяжелых (СБШ) станков вращательного бурения. Буровые штанги-трубы. Конструкция бурового снаряда для термического бурения (горелки, штанги, параметры режима бурения). Конструкция пневмоударников. Расчет рабочего цикла пневмоударника. Конструкция вращателей буровых станков. Механизмы подачи буровых станков. Способы удаления буровой мелочи из скважин при бурении. Очистка скважин сжатым воздухом и

ШПО. Устройства для хранения и подачи буровых штанг на ось бурения (кассеты). Гидро- и пневмосистемы буровых станков: назначение и основные элементы. Ходовое оборудование буровых станков. Технические характеристики и типы современных карьерных буровых станков. Режим бурения и производительность буровых станков (сменная, месячная, годовая). Машины для зарядки и забойки скважин.

10.2. Общие сведения об экскаваторах (устройство и классификация). Конструктивные схемы экскаваторов. Рабочее оборудование прямой механической лопаты (основные элементы и их конструкция). Напорные механизмы механических лопат. Процесс копания и усилия на режущей кромке ковша. Формула Домбровского. Определение мощности подъемной лебедки мехлопаты. Расчет напорного механизма (графоаналитический метод). Конструкция и типы подъемных, тяговых и напорных лебедок одноковшовых экскаваторов. Основные требования к силовому оборудованию главных механизмов одноковшовых экскаваторов. Экскаваторная механическая характеристика привода. Уравновешивания поворотной платформы (балансировка) одноковшового экскаватора – механической лопаты. Устойчивость мехлопаты при передвижении на подъеме и уклоне.

10.3. Конструкция основных элементов рабочего оборудования драглайна. Расчет тяговой и подъемной лебедок драглайна. Условие устойчивой работы ковша драглайна.

10.4. Особенности конструкции основных элементов рабочего оборудования обратной лопаты и грейфера.

10.5. Общие сведения о ходовом оборудовании экскаваторов (назначение, требования, типы и область применения). Конструкция гусеничного ходового оборудования. Типы гусениц. Конструкция шагающего и шагающе-рельсового ходового оборудования.

10.6 Рабочее оборудование цепного многоковшового экскаватора. Конструкция и типы роторов роторных экскаваторов. Механизмы многоковшовых экскаваторов (привод черпаковой цепи, привод ротора, механизм выдвижения стрелы и погрузочные устройства). Балансировка роторного экскаватора с выдвижной стрелой.

10.7. Опорно-поворотные устройства и механизмы поворота экскаваторов. Системы управления экскаваторов (пнеumo- и гидросистемы). Современное состояние экскаваторостроения.

10.8. Горно-транспортные комплексы. Выемочно-транспортирующие машины (виды машин, их назначение, базовые тягачи). Рабочее оборудование бульдозера. Рабочее оборудование рыхлителя. Бульдозерно-рыхлительные агрегаты. Самоходные скреперы. Одноковшовые погрузчики.

10.9. Гидромониторы (назначение, конструкция параметры). Земснаряды. Общие сведения о конструкции, назначении и классификации драг. Понятие об устойчивости.

10.10. Добыча полезных ископаемых со дна морей и океанов. Технические средства.

10.11. Камнерезные машины для добычи штучного камня. Рабочие органы и инструмент камнерезных машин.

Раздел 11. Оборудование, применяемое при гидромеханизации

11.1. Насосное оборудование, применяемое при гидромеханизации. Конструктивные особенности насосов для гидротранспорта. Принципы расчета и выбора оборудования гидротранспортных установок. Особенности характеристик насосов и внешних сетей гидротранспортных установок. Определение и анализ режима работы насосов, перекачивающих гидросмесь.

11.2. Насосно-гидромониторные установки. Принципы расчета и выбора насосов и гидромониторов. Характеристика гидромонитора и внешней сети. Определение режимов работы насосов и гидромониторов.

Раздел 12. Гидропривод горных машин

12.1. Требования, предъявляемые к гидроприводам горных машин, и область эффективного использования гидропривода.

12.2. Классификация, основные параметры и общие принципы расчета объемных насосов. Способы регулирования насосов. Область применения в горных машинах роторных и поршневых насосов. Особенности конструкции и параметры насосов для систем гидротранспорта угля, концентратов железных руд и других материалов.

12.3. Классификация, принцип действия и основные параметры объемных гидродвигателей, применяемых в горных машинах. Силовые, поворотные и моментные гидроцилиндры. Расчет гидроцилиндров. Демпфирование, схемы демпферов.

12.4. Способы и средства очистки рабочей жидкости от загрязнения. Диспергаторы.

12.5. Основные конструктивные типы и основы теории рабочих процессов гидродинамических приводов.

12.6. Типовые гидроприводы горных машин. Основные направления технического совершенствования гидроприводов горных машин.

Раздел 13. Основы автоматизированного проектирования горных машин и комплексов

13.1. Основные понятия. Эффективность систем автоматизированного проектирования. Направления разработки САПР подсистем горных машин и другого горно-шахтного оборудования. Стадии разработки. Техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, разработка рабочей документации.

13.2. Принципиальные основы автоматизированного проектирования горных машин и комплексов. Горные машины как иерархические технические системы. Модульный принцип построения САПР. Инвариантность модулей в САПР. Математическое моделирование процесса проектирования. Итеративный метод проектирования горных машин. Основные требования к САПР.

13.3. Проблемы создания САПР горных машин и комплексов. Проблемы разработки принципов и методов САПР горных машин. Системный подход. Проблемы оптимизации в САПР. Алгоритмические основы САПР. Проблемы использования машинной графики. Создание интерактивных диалоговых систем автоматизированного проектирования горных машин.

13.4. Математическое и программное обеспечение САПР. Понятие о специальном математическом и программном обеспечении САПР. Математическая модель и алгоритм. Этапы разработки специального математического обеспечения САПР. Формализованное описание задач проектирования.

13.5. Подсистемы автоматизированного проектирования горных машин и комплексов, реализованные в отрасли.

Раздел 14. Средства малой механизации горных работ

14.1. Трудоемкость основных и вспомогательных работ в очистных и подготовительных забоях. Роль механизации вспомогательных работ для повышения производительности труда рабочих. Номенклатура вспомогательных ручных работ при обслуживании горных машин и систем забойного оборудования.

14.2. Средства малой механизации для выполнения монтажно-демонтажных работ, работ по эксплуатации и ремонту горных машин и комплексов. Техника безопасности при использовании средств малой механизации. Перспективы развития средств малой механизации горных работ.

4.2. Распределение часов по семестрам и видам занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часа), в том числе:

Очная форма обучения

Таблица 2

№ п.п	Наименование тем	Всего	Контактная работа с преподавателем		Самостоятельная работа аспиранта (СРА)	Форма текущего контроля
			Лекционные	Практические /семинарские		
1	Горные машины и комплексы	90	16	20	54	собеседование, подготовка реферата, презентации
2	Горное оборудование	90	16	20	54	собеседование, подготовка реферата, презентации
	Всего: 216 часа (6 з.е.)		32	40	108	36 экзамен

4.3. Темы, выносимые на лекционные занятия

Таблица 3

№№ темы	№№ разделов тем дисциплины, выносимых на лекции	Содержание	Литература
1	1	Разрушение углей и пород	[1], [27, 28]
1	2	Очистные и проходческие комбайны	[2,3], [18, 30]
1	3	Механизированные крепи	[2,3], [18, 30]
1	4	Угольные струги	[18, 31]
1	5	Выемочные комплексы и агрегаты	[2,3], [18, 30]
1	6	Управляемость очистных комплексов и агрегатов в технологическом процессе выемки угля подземным способом	[2, 3], [18, 30]
1	7	Бурильные машины	[2], [18, 30, 11]
1	8	Транспортные машины и комплексы	[2], [11, 30]

№№ тем	№№ разделов тем дисциплины, выносимых на лекции	Содержание	Литература
2	9	Шахтные подъемные установки	[2], [11]
2	10	Оборудование для механизации открытых горных работ	[4], [38, 31]
2	11	Оборудование, применяемое при гидромеханизации	[25, 37]
2	12	Гидропривод горных машин	[2,3], [18, 30]
2	13	Основы автоматизированного проектирования горных машин и комплексов	[2,3], [18, 30]
2	14	Средства малой механизации горных работ	[2,3], [18, 30]

4.4. Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены

4.5. Практические занятия (семинары)

Тема 1. Горные машины и комплексы

Раздел 1. Разрушение углей и пород

1.1. Механические способы разрушения углей и пород и их сравнительная характеристика. Механизм разрушения при различных способах воздействия инструмента на разрушаемый объект.

1.2. Влияние геометрических параметров рабочего инструмента и параметров разрушения на силовые и энергетические показатели процесса разрушения.

1.3. Виды повреждений различных конструктивных типов рабочего инструмента горных машин и способы повышения работоспособности инструмента.

1.4. Разрушение углей и пород гидравлическим способом. Термические, электрофизические и химические способы разрушения. Состояние и перспективы их развития.

Раздел 2. Очистные и проходческие комбайны

2.1. Требования, предъявляемые к очистным и проходческим комбайнам. Методика расчета сил на рабочем инструменте очистных и проходческих комбайнов.

2.2. Особенности конструкций и параметры шнековых, барабанных, дисковых и корончатых и комбинированных исполнительных органов комбайнов. Схемы набора режущего инструмента. Оценка неравномерности нагрузки, формирующейся на исполнительном органе. Особенности конструирования шнеков малых диаметров для очистных комбайнов и планетарных исполнительных органов проходческих комбайнов. Очистные комбайны унифицированного ряда.

2.3. Требования, предъявляемые к погрузочным органам комбайнов. Основные конструктивные типы погрузочных органов очистных и проходческих комбайнов. Определение и выбор их основных параметров.

2.4. Бесцепные и вынесенные системы перемещения очистных комбайнов. Область их применения, достоинства и недостатки, особенности расчета.

2.5. Обеспечение устойчивости очистных и проходческих комбайнов в процессе работы.

Раздел 3. Угольные струги

3.1. Требования, предъявляемые к стругам. Расчет нагрузок на резах и в тяговых органах стругов.

3.2. Определение погрузочной способности струговых исполнительных органов. Свободная и дозированная системы подачи струговых исполнительных органов на забой, их достоинства и недостатки.

3.3. Особенности конструкции стругов с непрерывным регулированием по мощности пласта. Основные направления развития конструкций стругов.

Раздел 4. Механизированные крепи

4.1. Классификация механизированных крепей по способу их взаимодействия с боковыми породами, силовой взаимосвязи между секциями, числу и расположению гидростоек. Основные положения методики расчета элементов секций механизированных крепей на устойчивость и прочность.

4.2. Совершенствование гидропривода механизированных крепей и разработка систем автоматического управления секциями крепи с использованием микропроцессорной техники.

4.3. Современные направления в конструировании механизированных крепей. Расчет скорости крепления очистного забоя.

Раздел 5. Выемочные комплексы и агрегаты

5.1. Установление основных компоновочных размеров очистных комбайновых и струговых комплексов. Увязка конструктивных и режимных параметров выемочной, доставочной машин и механизированной крепи в комплексах. Компоновочные схемы проходческих комплексов. Компоновочные схемы фронтальных струговых агрегатов с исполнительными органами циклического и непрерывного действия.

5.2. Выбор и увязка параметров выемочной и доставочной подсистем агрегата, обеспечивающих максимальную производительность с учетом процесса формирования грузопотока на конвейере агрегата. Расчет сопротивления струговых кареток и нагрузок в тяговом органе.

5.3. Методика определения теоретической, технической и эксплуатационной производительности комплексов и агрегатов. Анализ основных факторов, влияющих на производительность.

Раздел 6. Управляемость очистных комплексов и агрегатов в технологическом процессе выемки угля подземным способом

6.1. Сущность проблемы управляемости комплексов и агрегатов и пути ее решения. Основные понятия управляемости. Маневренность агрегата или комплекса в плоскости и профиле пласта и параметры ее оценки.

6.2. Структура средств управляемости агрегатов. Закономерности взаимодействия со средой в процессе движения агрегата без постоянного присутствия людей в очистном забое. База агрегата как средство обеспечения направляемости его движения. Схема баз в плоскости и профиле пласта. Влияние базы и ее связей на маневренность агрегата.

6.3. Управление движением комплекса и агрегата в плоскости пласта. Механическая характеристика гидропривода передвижения и влияние ее на положение агрегата или комплекса в плоскости пласта.

6.4. Методы обеспечения жесткой механической характеристики гидропривода передвижения базы. Системы поддержания прямолинейности агрегатов циклического и непре-

рывного действия. Схемы, принцип действия, основные параметры. Требования, предъявляемые к системам поддержания прямолинейности.

6.5. Способы управления агрегатами и комплексами в профиле пласта. Закономерности движения агрегатов и комплексов по гипсометрии пласта. Методы и средства контроля границы порода—уголь.

6.6. Системы управления агрегатами и комплексами в зависимости от мощности пласта. Схемы, принцип действия, основные параметры. Влияние средств управления по мощности пласта на процесс направленного движения агрегата.

6.7. Основные принципы создания средств управления очистным агрегатом для технического процесса выемки угля без постоянного присутствия людей в забое. Использование микропроцессорной техники для управления комплексами и агрегатами.

Раздел 7. Бурильные машины

7.1. Классификация способов бурения. Требования, предъявляемые к буровым машинам. Особенности конструкции пневматических и гидравлических перфораторов. Влияние формы, амплитуды и длительности силового импульса на энергоемкость разрушения горных пород. Особенности конструкции бурильных установок. Расчет их устойчивости. Особенности конструкций шарошечных станков отечественных и зарубежных фирм.

7.2. Понятие о статической устойчивости бурового става в вертикальной скважине. Формы устойчивости бурового става в наклонной скважине. Нагрузки и реактивный крутящий момент, действующие на буровой став в скважине. Методы увеличения области прямолинейной формы устойчивости бурового става. Расчет бурового става в закритической области на прочность по максимальным нагрузкам. Методика определения числа центраторов буровых ставов станков шпиндельного типа.

7.3. Особенности динамики вращательно-подающих систем станков шарошечного бурения. Продольные и параметрические колебания систем в случае ограничения поперечных деформаций става. Условия суммарного резонанса.

7.4. Оценка статических и динамических качеств при проектировании буровых станков.

7.5. Расчет производительности бурильных машин.

Раздел 8. Транспортные машины и комплексы

8.1. Перспективные направления развития транспортных машин. Характеристики и физико-механические свойства транспортируемых грузов. Условия работы и требования, предъявляемые к транспортным установкам.

8.2. Общая классификация и основы теории ленточных конвейеров. Общая классификация и основы теории расчета скребковых конвейеров. Специальные типы ленточных конвейеров, особенности расчета основных параметров.

8.3. Общая классификация и основы теории расчета подземного локомотивного транспорта. Особенности расчета карьерного железнодорожного транспорта. Погрузочные и приемные устройства железнодорожного транспорта.

8.4. Классификация, область применения и основы расчета автомобильного транспорта. Типы, характеристики и основы расчета погрузочных и погрузочно-транспортных машин.

8.5. Классификация, принцип действия, расчет основных параметров гидро- и пневмотранспортных установок.

8.6. Основы расчета канатно-транспортных установок шахт и карьеров.

8.7. Проектирование и схемы подземного транспорта. Проектирование и схемы транспорта на поверхности шахт. Проектирование и схемы транспорта карьеров. Проектирование

и схемы транспорта на перерабатывающих фабриках горных предприятий. Основы проектирования комбинированного транспорта при циклично-поточной технологии работ в карьерах.

Литература:

1. [1], [27, 28]
2. [2,3], [18, 30]
3. [2,3], [18, 30]
4. [30, 31]
5. [2,3], [18, 30]
6. [2,3], [18, 30]
7. [2], [18, 30, 11]
8. [2], [30, 11]

Тема 2. Горное оборудование

Раздел 9. Шахтные подъемные установки

9.1. Общее устройство и классификация подъемных установок.

9.2. Принципы расчета и выбора основного оборудования подъемных установок. Кинематика и динамика подъемных систем.

9.3. Режим управления подъемными системами и определение ускорений и замедлений. Принципы расчета и выбора привода подъемных установок.

Раздел 10. Оборудование для механизации открытых горных работ

10.1. Способы бурения скважин и классификация буровых машин. Теория рабочего процесса машин ударного бурения. Теория рабочего процесса режущих буровых долот со сплошной режущей кромкой. Теория рабочего процесса режущих буровых долот с прерывистой режущей кромкой. Теория рабочего процесса шарошечных долот. Физические основы термического бурения. Буровой инструмент пневмоударников. Режущие долота и шнековые буровые штанги. Конструкция и классификация шарошечных долот. Режущие и комбинированные долота для тяжелых (СБШ) станков вращательного бурения. Буровые штанги-трубы. Конструкция бурового снаряда для термического бурения (горелки, штанги, параметры режима бурения). Конструкция пневмоударников. Расчет рабочего цикла пневмоударника. Конструкция вращателей буровых станков. Механизмы подачи буровых станков. Способы удаления буровой мелочи из скважин при бурении. Очистка скважин сжатым воздухом и ШПО. Устройства для хранения и подачи буровых штанг на ось бурения (кассеты). Гидро- и пневмосистемы буровых станков: назначение и основные элементы. Ходовое оборудование буровых станков. Технические характеристики и типы современных карьерных буровых станков. Режим бурения и производительность буровых станков (сменная, месячная, годовая). Машины для зарядки и забойки скважин.

10.2. Общие сведения об экскаваторах (устройство и классификация). Конструктивные схемы экскаваторов. Рабочее оборудование прямой механической лопаты (основные элементы и их конструкция). Напорные механизмы механических лопат. Процесс копания и усилия на режущей кромке ковша. Формула Домбровского. Определение мощности подъемной лебедки мехлопаты. Расчет напорного механизма (графоаналитический метод). Конструкция и типы подъемных, тяговых и напорных лебедок одноковшовых экскаваторов. Основные требования к силовому оборудованию главных механизмов одноковшовых экскаваторов. Экскаваторная механическая характеристика привода. Уравновешивания поворотной

платформы (балансировка) одноковшового экскаватора – механической лопаты. Устойчивость мехлопаты при передвижении на подъеме и уклоне.

10.3. Конструкция основных элементов рабочего оборудования драглайна. Расчет тяговой и подъемной лебедок драглайна. Условие устойчивой работы ковша драглайна.

10.4. Особенности конструкции основных элементов рабочего оборудования обратной лопаты и грейфера.

10.5. Общие сведения о ходовом оборудовании экскаваторов (назначение, требования, типы и область применения). Конструкция гусеничного ходового оборудования. Типы гусениц. Конструкция шагающего и шагающе-рельсового ходового оборудования.

10.6 Рабочее оборудование цепного многоковшового экскаватора. Конструкция и типы роторов роторных экскаваторов. Механизмы многоковшовых экскаваторов (привод черпаковой цепи, привод ротора, механизм выдвижения стрелы и погрузочные устройства). Балансировка роторного экскаватора с выдвижной стрелой.

10.7. Опорно-поворотные устройства и механизмы поворота экскаваторов. Системы управления экскаваторов (пневмо- и гидросистемы). Современное состояние экскаваторостроения.

10.8. Горно-транспортные комплексы. Выемочно-транспортирующие машины (виды машин, их назначение, базовые тягачи). Рабочее оборудование бульдозера. Рабочее оборудование рыхлителя. Бульдозерно-рыхлительные агрегаты. Самоходные скреперы. Одноковшовые погрузчики.

10.9. Гидромониторы (назначение, конструкция параметры). Земснаряды. Общие сведения о конструкции, назначении и классификации драг. Понятие об устойчивости.

10.10. Добыча полезных ископаемых со дна морей и океанов. Технические средства.

10.11. Камнерезные машины для добычи штучного камня. Рабочие органы и инструмент камнерезных машин.

Раздел 11. Оборудование, применяемое при гидромеханизации

11.1. Насосное оборудование, применяемое при гидромеханизации. Конструктивные особенности насосов для гидротранспорта. Принципы расчета и выбора оборудования гидротранспортных установок. Особенности характеристик насосов и внешних сетей гидротранспортных установок. Определение и анализ режима работы насосов, перекачивающих гидросмесь.

11.2. Насосно-гидромониторные установки. Принципы расчета и выбора насосов и гидромониторов. Характеристика гидромонитора и внешней сети. Определение режимов работы насосов и гидромониторов.

Раздел 12. Гидропривод горных машин

12.1. Требования, предъявляемые к гидроприводам горных машин, и область эффективного использования гидропривода.

12.2. Классификация, основные параметры и общие принципы расчета объемных насосов. Способы регулирования насосов. Область применения в горных машинах роторных и поршневых насосов. Особенности конструкции и параметры насосов для систем гидротранспорта угля, концентратов железных руд и других материалов.

12.3. Классификация, принцип действия и основные параметры объемных гидродвигателей, применяемых в горных машинах. Силовые, поворотные и моментные гидроцилиндры. Расчет гидроцилиндров. Демпфирование, схемы демпферов.

12.4. Способы и средства очистки рабочей жидкости от загрязнения. Диспергаторы.

12.5. Основные конструктивные типы и основы теории рабочих процессов гидродинамических приводов.

12.6. Типовые гидроприводы горных машин. Основные направления технического совершенствования гидроприводов горных машин.

Раздел 13. Основы автоматизированного проектирования горных машин и комплексов

13.1. Основные понятия. Эффективность систем автоматизированного проектирования. Направления разработки САПР подсистем горных машин и другого горно-шахтного оборудования. Стадии разработки. Техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, разработка рабочей документации.

13.2. Принципиальные основы автоматизированного проектирования горных машин и комплексов. Горные машины как иерархические технические системы. Модульный принцип построения САПР. Инвариантность модулей в САПР. Математическое моделирование процесса проектирования. Итеративный метод проектирования горных машин. Основные требования к САПР.

13.3. Проблемы создания САПР горных машин и комплексов. Проблемы разработки принципов и методов САПР горных машин. Системный подход. Проблемы оптимизации в САПР. Алгоритмические основы САПР. Проблемы использования машинной графики. Создание интерактивных диалоговых систем автоматизированного проектирования горных машин.

13.4. Математическое и программное обеспечение САПР. Понятие о специальном математическом и программном обеспечении САПР. Математическая модель и алгоритм. Этапы разработки специального математического обеспечения САПР. Формализованное описание задач проектирования.

13.5. Подсистемы автоматизированного проектирования горных машин и комплексов, реализованные в отрасли.

Раздел 14. Средства малой механизации горных работ

14.1. Трудоемкость основных и вспомогательных работ в очистных и подготовительных забоях. Роль механизации вспомогательных работ для повышения производительности труда рабочих. Номенклатура вспомогательных ручных работ при обслуживании горных машин и систем забойного оборудования.

14.2. Средства малой механизации для выполнения монтажно-демонтажных работ, работ по эксплуатации и ремонту горных машин и комплексов. Техника безопасности при использовании средств малой механизации. Перспективы развития средств малой механизации горных работ.

Литература:

9. [2], [11]

10. [4], [38, 31]

11. [25, 37]

12. [2,3], [18, 30]

13. [2,3], [18, 30]

14. [2,3], [18, 30]

4.6. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование видов самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)	Методические материалы
1	Освоение и проработка материала по учебной, научной и справочной литературе, самостоятельное изучение следующих тем из представленного в рабочей программе содержания дисциплины: 1: 1-8, 2: 9-14.	98/152	[1, 2, 3,4] (см. п. 8.1), [5-39] (см. п. 8.2), [1-5] (см. п. 8.3)
2	Подготовка доклада, презентации.	10/10	
Итого		108/162	

5. Образовательные технологии

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, СМ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество аудиторных часов
	Л, ПР	Технология дискуссионного общения. Публичное обсуждение или свободный вербальный обмен знаниями, суждениями, идеями или мнениями по поводу какого-либо спорного вопроса, проблемы.	12
	Л, ПР	Доклад (публичное сообщение) – развернутое изложение какой-нибудь темы или же итоговое выступление с информацией. Он характеризует уровень познавательной деятельности, самостоятельности, активности аспирантов в учебной, методической и научной работе за определенный период (квартал, семестр, учебный год).	8
	Л, ПР	Модерация – сложная форма организации обучения, комплекс взаимосвязанных условий, методов и приемов организации совместной деятельности участников для выявления, осмысления и анализа затруднений в профессиональной деятельности, поиска путей их разрешения, неформального осмысления и распространения опыта коллег, а также взаимного обучения на основе знаний и опыта участников.	20
Итого			40

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий по дисциплине требуется стандартная аудитория на 10 мест с компьютером и проектором; рабочими местами преподавателя и обучающихся, трибуной для выступающих.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточных аттестаций

7.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Таблица 6

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Горные машины и комплексы	ОПК – 1, ОПК – 2, ОПК – 4, ПК – 1, ПК – 2	собеседование, подготовка реферата, презентации
2.	Тема 2. Горное оборудование	ОПК – 1, ОПК – 2, ОПК – 4, ПК – 1, ПК – 2	собеседование, подготовка реферата, презентации

7.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся

7.2.1. Типовые контрольные задания или иные материалы

Экзаменационные вопросы

1. Механические способы разрушения углей и пород.
2. Механизм разрушения при различных способах воздействия инструмента на разрушаемый объект.
3. Влияние геометрических параметров рабочего инструмента и параметров разрушения на силовые и энергетические показатели процесса разрушения.
4. Виды повреждений различных конструктивных типов рабочего инструмента горных машин и способы повышения работоспособности инструмента.
5. Разрушение углей и пород гидравлическим способом. Термические, электрофизические и химические способы разрушения. Состояние и перспективы их развития.
6. Очистные и проходческие комбайны.
7. Расчет сил на рабочем инструменте очистных и проходческих комбайнов.
8. Исполнительные органы комбайнов.
9. Погрузочные органы комбайнов.
10. Системы перемещения очистных комбайнов.
11. Обеспечение устойчивости очистных и проходческих комбайнов в процессе работы.
12. Струги. Нагрузка на резцах и тяговые органы стругов.
13. Система подачи струговых исполнительных органов на забой.
14. Механизированные крепи.
15. Расчета элементов секций механизированных крепей на устойчивость и прочность.
16. Гидропривод механизированных крепей.

17. Система автоматического управления секциями крепи.
18. Расчет скорости крепления очистного забоя.
19. Компоновочные схемы проходческих комплексов.
20. Производительность комплексов и агрегатов.
21. Управляемость и маневренность агрегатов и комплексов.
22. Механические характеристики гидропривода передвижения агрегатов.
23. Закономерности движения агрегатов и комплексов по гипсометрии пласта.
24. Методы и средства контроля границы порода—уголь.
25. Системы управления агрегатами и комплексами в зависимости от мощности пласта.
26. Средства управления очистным агрегатом для технического процесса выемки угля без постоянного присутствия людей в забое.
27. Классификация способов бурения.
28. Буровые машины.
29. Пневматические и гидравлические перфораторы.
30. Энергоемкость разрушения горных пород при бурении.
31. Конструкции бурильных установок.
32. Статическая устойчивость бурового става в вертикальной скважине.
33. Устойчивость бурового става в наклонной скважине.
34. Нагрузки и реактивный крутящий момент, действующие на буровой став в скважине.
35. Методы увеличения области прямолинейной формы устойчивости бурового става.
35. Динамика вращательно-подающих систем станков шарошечного бурения.
36. Производительность бурильных машин.
37. Свойства транспортируемых грузов.
38. Классификация ленточных конвейеров.
39. Классификация скребковых конвейеров.
40. Подземный локомотивный транспорт.
41. Карьерный железнодорожный транспорт. Погрузочные и приемные устройства.
42. Карьерный автомобильный транспорт. Погрузочные и погрузочно-транспортные машины.
43. Гидро- и пневмотранспортные установки.
44. Канатно-транспортные установки шахт и карьеров.
45. Проектирование и схемы подземного транспорта.
46. Проектирование и схемы транспорта на поверхности шахт.
47. Проектирование и схемы транспорта карьеров.
48. Проектирование и схемы транспорта на перерабатывающих фабриках горных предприятий.
49. Комбинированный транспорт при циклично-поточной технологии работ в карьерах.
50. Шахтные подъемные установки.
51. Расчет и выбор оборудования подъемных установок.
52. Привод подъемных установок.
53. Машины ударного бурения.
54. Буровые долота со сплошной и прерывистой режущей кромкой, шарошечные долота.

55. Термическое бурение.
56. Буровой инструмент пневмоударников.
57. Режущие долота и шнековые буровые штанги.
58. Долота для тяжелых станков вращательного бурения. Буровые штанги-трубы.
59. Конструкция бурового снаряда для термического бурения (горелки, штанги, параметры режима бурения).
60. Пневмоударники. Расчет рабочего цикла пневмоударника.
61. Конструкция вращателей и механизмы подачи буровых станков.
62. Способы удаления буровой мелочи из скважин при бурении.
63. Устройства для хранения и подачи буровых штанг на ось бурения (кассеты).
64. Гидро- и пневмосистемы буровых станков: назначение и основные элементы.
65. Ходовое оборудование буровых станков.
66. Карьерные буровые станки. Режим бурения и производительность.
67. Машины для зарядки и забойки скважин.
68. Экскаваторы. Устройство, классификация, конструктивные схемы.
69. Рабочее оборудование прямой механической лопаты. Напорные механизмы.
70. Процесс копания и усилия на режущей кромке ковша. Формула Домбровского.
71. Определение мощности подъемной лебедки мехлопаты.
72. Конструкция и типы подъемных, тяговых и напорных лебедок одноковшовых экскаваторов.
73. Силовое оборудование главных механизмов одноковшовых экскаваторов.
74. Устойчивость мехлопаты при передвижении на подъеме и уклоне.
75. Рабочее оборудование драглайна.
76. Рабочее оборудование обратной лопаты и грейфера.
78. Ходовое оборудование экскаваторов.
79. Многоковшовые экскаваторы.
80. Опорно-поворотные устройства и механизмы поворота экскаваторов.
81. Системы управления экскаваторов.
82. Горно-транспортные комплексы.
83. Выемочно-транспортирующие машины.
84. Бульдозерно-рыхлительные агрегаты.
85. Самоходные скреперы.
86. Одноковшовые погрузчики.
87. Гидромониторы.
88. Земснаряды. Драги.
89. Технологии добычи полезных ископаемых со дна морей и океанов.
90. Камнерезные машины для добычи штучного камня.
91. Гидромеханизация. Гидротранспортные установки.
92. Насосно-гидромониторные установки.
93. Гидроприводы горных машин.
94. Объемные насосы.
95. Гидротранспорт угля.
96. Объемные гидродвигатели.
97. Силовые, поворотные и моментные гидроцилиндры. Демпфирование.
98. Способы и средства очистки рабочей жидкости от загрязнения. Диспергаторы.
99. Рабочие процессы гидродинамических приводов.

100. Гидроприводы горных машин.
101. Системы автоматизированного проектирования (САПР) горных машин и другого горно-шахтного оборудования.
102. Интерактивные диалоговые системы автоматизированного проектирования горных машин.
103. Математическое и программное обеспечение САПР.
104. Трудоемкость основных и вспомогательных работ в очистных и подготовительных забоях.
105. Механизация вспомогательных работ при обслуживании горных машин и систем забойного оборудования.
106. Средства малой механизации для выполнения монтажно-демонтажных работ, работ по эксплуатации и ремонту горных машин и комплексов.
107. Техника безопасности при использовании средств малой механизации.

Вопросы для собеседования (в дополнение к вопросам п. 7.2.1.)

1. Способы разрушения углей и пород.
2. Очистные и проходческие комбайны.
3. Исполнительные органы комбайнов.
4. Погрузочные органы комбайнов.
5. Механизированные крепи.
6. Компоновочные схемы проходческих комплексов.
7. Буровые машины.
8. Ленточные и скребковые конвейеры.
9. Карьерный железнодорожный и автомобильный транспорт.
10. Шахтные подъемные установки.
11. Карьерные буровые станки.
12. Экскаваторы. Устройство, классификация, конструктивные схемы.
13. Рабочее оборудование драглайна.
14. Гидромеханизация. Гидротранспортные установки.
15. Объемные насосы и гидродвигатели.
16. Гидроприводы горных машин.
17. Системы автоматизированного проектирования (САПР) горных машин и другого горно-шахтного оборудования.
18. Механизация вспомогательных работ при обслуживании горных машин и систем забойного оборудования.
19. Техника безопасности при использовании средств малой механизации.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Термические, электрофизические и химические способы разрушения.
2. Компоновочные схемы проходческих комплексов.
3. Закономерности движения агрегатов и комплексов по гипсометрии пласта.
4. Классификация способов бурения.
5. Энергоемкость разрушения горных пород при бурении.
6. Конструкции бурильных установок.

7. Погрузочные и погрузочно-транспортные машины.
8. Канатно-транспортные установки шахт и карьеров.
9. Расчет и выбор оборудования подъемных установок.
10. Машины ударного бурения.
11. Режущие долота и шнековые буровые штанги.
12. Конструкция вращателей и механизмы подачи буровых станков.
13. Рабочее оборудование прямой механической лопаты. Напорные механизмы.
14. Рабочее оборудование драглайна.
15. Рабочее оборудование обратной лопаты и грейфера.
16. Многоковшовые экскаваторы.
17. Системы управления экскаваторов.
18. Горно-транспортные комплексы.
19. Выемочно-транспортирующие машины.
20. Гидромониторы.
21. Технологии добычи полезных ископаемых со дна морей и океанов.
22. Камнерезные машины для добычи штучного камня.
23. Гидромеханизация. Гидротранспортные установки.
24. Насосно-гидромониторные установки.
25. Гидроприводы горных машин.

Темы рефератов

1. Разрушение углей и пород гидравлическим способом.
2. Термические, электрофизические и химические способы разрушения.
3. Очистные комбайны.
4. Проходческие комбайны.
5. Исполнительные органы комбайнов.
6. Погрузочные органы комбайнов.
7. Механизированные крепи.
8. Компоновочные схемы проходческих комплексов.
9. Буровые машины.
10. Энергоемкость разрушения горных пород при бурении.
11. Ленточные конвейеры.
12. Подземный локомотивный транспорт.
13. Карьерный транспорт.
14. Шахтные подъемные установки.
15. Экскаваторы.
16. Горно-транспортные комплексы.
17. Гидротранспорт угля.
18. Математическое и программное обеспечение САПР.

7.3. Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая оценка по 2-балльной шкале (зачет)	Не зачтено		Зачтено	

7.4. Система оценки достижений обучающегося по дисциплине

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме экзамена, собеседования

	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
2 - неудовлетворительно	<p>Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала.</p> <p>Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и или не в состоянии наметить пути их решения.</p>
3- удовлетворительно	<p>Аспирант при ответе демонстрирует знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает логическую последовательность в изложении.</p> <p>Фрагментарно разбирается в проблемах, и не всегда в со-</p>
4 - хорошо	<p>Аспирант при ответе демонстрирует хорошее владение и использование знаний в области горных машин, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно трактует теоретические положения.</p> <p>Достаточно уверенно разбирается в проблемах, но не всегда в состоянии наметить пути их решения.</p>
5 - отлично	<p>Аспирант при ответе демонстрирует глубокое и прочное владение и использование знаний в области горного машиноведения, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.</p>

Оценивание доклада (презентации)

№	Балл	Традиционная оценка
1	6-9	Зачтено – соответствие работы теме, полнота раскрытия темы, последовательность изложения, отсутствие лишней информации, креативность представления материала.
2	0-5	Не зачтено - тема раскрыта не полностью, изложение не логичное, стандартное (не творческое), представленный материал малоинформативен и дублируется.

Критерий 1. Обзор источников информации		Баллы
1.	Дан исчерпывающий, глубокий обзор использованных источников информации	2
2.	Обзор использованных источников информации носит поверхностный характер	1
3.	Обзор использованных источников информации не осуществлен	0
Критерий 2 . Логика изложения материала		
1.	Материал изложен связно, последовательно	2
2.	Материал изложен недостаточно связно / последовательно	1
3.	Материал изложен несвязно / непоследовательно	0
Критерий 3. Убедительность сформулированных выводов		
1.	Сделаны выводы, которые сформулированы чётко и убедительно	2
2.	Сделаны не все выводы / сделанные выводы сформулированы недостаточно четко	1
3.	Выводы не сформулированы	0
Критерий 4 . Качество выступления с докладом		
1.	Речь автора соответствует требованиям выступления, автору удалось заинтересовать аудиторию, выступление не вышло за рамки регламента.	3
2.	Речь автора соответствует требованиям выступления, автору удалось заинтересовать аудиторию, выступление вышло за рамки регламента.	2
3.	Речь автора не полностью соответствует требованиям выступления, автору не удалось заинтересовать аудиторию, выступление не вышло за рамки регламента.	1
4.	Речь автора не соответствует требованиям выступления, автору не удалось заинтересовать аудиторию, он вышел за рамки регламента.	0

Оценивание реферата

№	Балл	Традиционная оценка
1	4-6	Зачтено – соответствие работы теме, полнота раскрытия темы, последовательность изложения, отсутствие лишней информации, креативность представления материала.
2	0-3	Не зачтено - тема раскрыта не полностью, изложение не логичное, стандартное (не творческое), представленный материал малоинформативен и дублируется.

Критерий 1. Обзор источников информации		Баллы
1.	Дан исчерпывающий, глубокий обзор использованных источников информации	2
2.	Обзор использованных источников информации носит поверхностный характер	1
3.	Обзор использованных источников информации не осуществлен	0
Критерий 2 . Логика изложения материала		
1.	Материал изложен связно, последовательно	2
2.	Материал изложен недостаточно связно / последовательно	1
3.	Материал изложен несвязно / непоследовательно	0
Критерий 3. Убедительность сформулированных выводов		
1.	Сделаны выводы, которые сформулированы чётко и убедительно	2
2.	Сделаны не все выводы / сделанные выводы сформулированы недостаточно четко	1
3.	Выводы не сформулированы	0

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Борщ - Компониец В. И. Практическая механика горных пород. Учебное пособие. М.: Изд. «Горная книга», 2013.
2. Горные машины и проведение горных выработок: учебное пособие/ А.А. Хорешок, А.М. Цехин, А.Ю. Борисов. – Кемерово: изд. КузГТУ, 2014. - 210с.
3. Очистные комбайны / В.И. Морозов, В.И. Чуденков, Н.В. Сурина и др. – М: Изд. «Горное дело», 2014. – 576 с.
4. Репин Н.Я. Процессы открытых горных работ: учебник для вузов /Н.Я. Репин, Л.Н. Репин. – М.: Изд. «Горная книга», 2015. – 518 с.

8.2. Дополнительная литература

5. Барков А. В. Мониторинг и диагностика роторных машин по вибрации : учеб. пособие / А. В. Барков, Н. А. Баркова, А. Ю. Азовцев. – СПб., 2000. – 158 с.
6. Биргер И. А. Техническая диагностика. – М. : Машиностроение, 1978. – 240 с.
7. Болотин В.В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций. – М.: Машиностроение, 1984. – 312 с.
8. Гейер В.Г., Дулин В.С., Заря А.Н. Гидравлика и гидропривод. - М.: Недра, 1981.
9. Генкин М. Д. Виброакустическая диагностика машин и механизмов / М. Д. Генкин, А.Г. Соколова. – М.: Машиностроение, 1987. – 282 с.
10. Герике Б. Л. Вибродиагностика горных машин и оборудования. Учебное пособие / Б.Л. Герике, И. Л. Абрамов, П.Б. Герике. – Кемерово, 2007. – 167 с.
11. Гетопанов В. Н. Горные и транспортные машины и комплексы : учебник для вузов / В. Н. Гетопанов, Н. С. Гудилин, Л. И. Чугреев. – М.: Недра, 1991. – 304 с.
12. Гнеденко Б. В., Беляев Ю. К., Соловьев А. Д. Математические методы в теории надежности. - М.: Наука, 1965.-524 с.
13. Гольдин А. С. Вибрация роторных машин. – М.: Машиностроение, 1999. – 344 с.
14. Гришко А.П. Стационарные машины. Т. 2. Рудничные водоотливные, вентиляторные и пневматические установки: учебник для вузов. – М.: МГГУ, 2007. – 586 с.
15. Гришко А.П. Стационарные машины. Т. 1. Рудничные подъемные установки: учебник для вузов. – М.: МГГУ, 2006. – 477 с.
16. Зайков В.И. Эксплуатация горных машин и оборудования: учебник для студентов вузов / В.И. Зайков, Г.П. Берлявский. – М.: МГГУ, 2006. – 257 с.
17. Кантович Л.И. Статика и динамика станков шарошечного бурения / Л.И. Кантович, В.И. Дмитриев – М: Недра, 1984.
18. Кантович Л.И. Горные машины и оборудование для подземных горных работ: уч. пособие / Л.И. Кантович, В.Г. Мерзляков. - М: МГГУ. 2014.
19. Каркашадзе Г.Г. Механическое разрушение горных пород: учеб. пособие. – М.: Изд-во Моск. гос. геол. ун-та, 2004. – 222 с.
20. Коваль П.В. Гидравлика и гидропривод горных машин. - М.: Машиностроение, 1979.
21. Крапивин М.Г. Горные инструменты / М. Г. Крапивин, И. Я. Раков, Н. И. Сысоев. 3-е изд. - М.: Недра, 1990, - 256 с.
22. Кривенко А.Е. Основы проектирования горных машин и оборудования: учеб. пособие для студентов вузов. – М.: МГГУ, 2007. – 107 с.
23. Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник / В.В. Ключев, Ф.Р. Соснин, А.В. Ковалев и др. - Машиностроение, 2003. 656 с.
24. Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник / В. В. Ключев и др. –М.: Машиностроение, 1995. – 487 с.
25. Никонов Т.П., Кузьмич И.А., Гольдин Ю.А. Разрушение горных пород струями воды высокого давления. – М.: Недра, 1986.
26. Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров. Учебник. Изд. 6-е. перераб. и доп. - М.: МГГУ. – 2007- 680с.
27. Позин Е. З. Разрушение углей выемочными машинами / Е. З. Позин, В. З. Меламед, В. В. Тон. – М.: Недра, 1984. – 288 с.
28. Протасов Ю.И. Разрушение горных пород: учеб. – М.: Изд-во Моск. гос. геол. ун-та, 2003. – 455 с.

29. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий. Справочник: в 2-х кн. / Под ред. В.В. Ключева. -М: Машиностроение, 1986.
30. Солод В. И. Горные машины и автоматизированные комплексы: учеб. для вузов / В. И. Солод, В. И. Зайков, К. М. Первов. – М.: Недра, 1981. – 503 с.
31. Справочник механика открытых работ :Экскавационно-транспортные машины циклического действия / под ред. М. И. Щадова, Р. Ю. Подэрни. – М.: Недра , 1989. – 374 с.
32. Хазов Б. Ф., Дидусев Б. А. Справочник по расчету надежности машин на стадии проектирования. -М.: Машиностроение, 1986.-224 с.
33. Хорин В.Н. Гидропривод забойного оборудования. - М.: Недра, 1980.
34. Чулков Н.Н. Расчет приводов карьерных машин. М., Недра, 1987.
35. Шадрин А.И. Надежность горных машин и оборудования : учеб. пособие. – Иркутск: изд. ИрГТУ, 2012. – 160 с.
36. Шелоганов В.И., Кононенко Е.А. Насосные установки гидромеханизации. М.: МГГУ, 1999.
37. Шешко Е. Е. Горно-транспортные машины и оборудование для открытых работ : учеб. пособие для студентов вузов.– М.: Изд-во МГГУ , 2006. – 260 с.
38. Электротермическое и электротермомеханическое разрушение крепких горных пород / В.Ф. Бызов [и др.]. – Киев: Техніка, 1989.

8.3. Интернет-ресурсы

1. Научная электронная библиотека elibrary.ru
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база дан-ных Web of Science
http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&SID=N1ueGpOv8ndHm2xXVE2&preferencesSaved=
3. Электронные ресурсы удаленного доступа ГПНТБ России
<http://www.gpntb.ru/elektronnye-resursy-udalennogo-dostupa.html>
4. Электронные каталоги и базы данных ГПНТБ СО РАН
http://webirbis.spsl.nsc.ru/irbis64r_01/cgi/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=CAT&P21DBN=CAT
5. Электронная библиотека ГПНТБ СО РАН
<http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/index-new1.html>

8.4. Методические указания к лабораторным занятиям

Не предусмотрены

8.5. Методические указания к практическим занятиям

Практические занятия предназначены для углубленного изучения материала дисциплины. На этих занятиях идет проработка теоретического материала, формируется умение убедительно формулировать собственную точку зрения, приобретаются навыки профессиональной деятельности. Формы проведения практических занятий: дискуссия, представление и обсуждение доклада-презентации. Рекомендуется применение информационных технологий.

8.6. Методические указания к видам самостоятельной работы

Самостоятельная подготовка к занятиям осуществляется регулярно по каждой теме дисциплины и определяется календарным графиком изучения дисциплины. В ходе освоения курса предполагается написание рефератов и подготовка докладов, выполнение расчетно-графических работ.

К видам самостоятельной работы аспирантов относятся:

- проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы;
- конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой;
- подготовка к опросу, выполнение расчетно-графических работ с привлечением специальной технической литературы (справочников, нормативных документов и т.п.);
- подготовка рефератов докладов, презентаций;
- участие в НИР аспирантов и пр.